

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-021253

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

(21)Application number : 04-196273

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1992

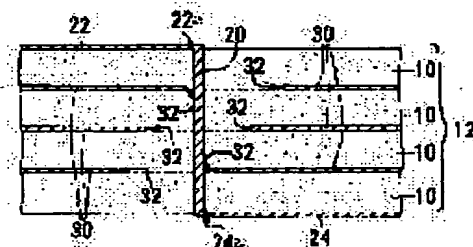
(72)Inventor : MIYAMOTO TAKAHARU  
NAGATA KINJI  
MIYAGAWA FUMIO

## (54) SIGNAL LINE OF HIGH-FREQUENCY ELECTRONIC COMPONENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high-frequency signal line to convey signals at a high speed with a less transmission loss wherein intermediate signal lines for connection between the inner ends of signal lines on the top and bottom face of a substrate connected with the upper and lower ends of a via vertically penetrating the substrate and signal lines of microstrip line structure on the upper and lower side of the substrate in line with the inner ends are shortened.

**CONSTITUTION:** The lower from the top of a substrate 12 a ground plane 30 facing a via 20 is positioned, the more eccentric its inner circumferential rim 32 is made from the side opposite to a signal line 22 on the top face of the substrate 12 to the side opposite to a signal line 24 on the bottom face thereof. These ground planes are positioned between a plurality of dielectric layers 10, respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3100232

[Date of registration]

18.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-21253

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 23/12

識別記号

3 0 1 Z 9355-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-196273

(22)出願日 平成4年(1992)6月29日

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72)発明者 宮本 隆春

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72)発明者 永田 欣司

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72)発明者 宮川 文雄

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

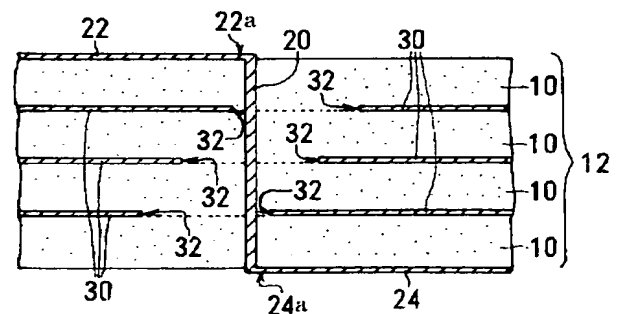
(74)代理人 弁理士 松田 宗久

(54)【発明の名称】 高周波用電子部品の信号線路

(57)【要約】

【目的】 基板の複数の誘電体層間にそれぞれ備えたグラウンドプレーンで擬似同軸線路構造化したヴィアであって、基板に上下に貫通して備えたヴィアの上下端にそれぞれ接続した基板上下面の信号線路の各内端とその各内端に連なる基板上下面のマイクロストリップ線路構造化した信号線路との間をそれぞれ接続する中間信号線路部分をそれぞれ短縮した、高速信号を伝送損失少なく伝える高周波用信号線路を得る。

【構成】 グラウンドプレーン30を、そのヴィア20に対向する内周縁32を基板12上部からその下部に行くに従い基板の信号線路22の逆側から基板下面の信号線路24の逆側へと漸次階段状に偏心させて、基板の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 誘電体層を複数積層して形成した基板にビアを基板に上下に貫通して備えと共に、前記複数の誘電体層間に前記ビアを囲むグラウンドプレーンをビアと所定間隔あけてそれぞれ備えて、前記ビアを擬似同軸線路構造化し、かつ、前記基板上面とその下面とにそれぞれ互いに逆方向に備えた信号線路を基板上部とその下部との前記グラウンドプレーンでそれぞれマイクロストリップ線路構造化すると共に、それらの基板上下面の信号線路の各内端を前記ビア上端とその下端とにそれぞれ接続してなる高周波用電子部品の信号線路において、前記グラウンドプレーンを、そのビアに対向する内周縁を基板上部からその下部に行くに従い前記基板上面の信号線路の逆側から基板下面の信号線路の逆側へと漸次階段状に偏心させて、前記複数の誘電体層間にそれぞれ配設したことを特徴とする高周波用電子部品の信号線路。

**【請求項 2】** 誘電体層を複数積層して形成した基板にビアを基板上面側からその下面側に貫通して備えと共に、前記複数の誘電体層間に前記ビアを囲むグラウンドプレーンをビアと所定間隔あけてそれぞれ備えて、前記ビアを擬似同軸線路構造化し、かつ、前記基板上面とその下面とにそれぞれ互いに逆方向に備えた信号線路を基板上部とその下部との前記グラウンドプレーンでそれぞれマイクロストリップ線路構造化すると共に、それらの基板上下面の信号線路の各内端を前記ビア上端とその下端とにそれぞれ接続してなる高周波用電子部品の信号線路において、前記基板に前記ビアを基板上面の信号線路側から基板下面の信号線路側にかけて斜め上下に貫通して備えと共に、前記ビア周囲のグラウンドプレーンをそのビアに対向する内周縁がそれぞれ互いに上下に重なり合うように前記複数の誘電体層間にそれぞれ配設したことを特徴とする高周波用電子部品の信号線路。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、高周波用電子部品の信号線路、特に 10GHz 以上等の超高速信号を伝送損失少なく効率良く伝えることのできる高周波用電子部品の信号線路（以下、高周波用信号線路という）に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 上記高周波用信号線路として、図 5 と図 6 に示したような信号線路がある。

**【0003】** この信号線路は、セラミック等からなる誘電体層 10 を複数（図では、4 層としている）積層して形成した基板 12 に、メタライズ等の導体ボールからなるビア（以下、ビアという）20 を基板 12 に上下に貫通して備えて、そのビア 20 を高速信号を伝える高周波用信号線路に形成している。

**【0004】** それと共に、基板 12 の複数の誘電体層 1

0 間にビア 20 を囲むメタライズ等からなるグラウンドプレーン 30 を、図 6 に破線で示したように、ビア 20 と円形状に所定間隔あけてそれぞれ広く層状に備えている。そして、それらの複数の誘電体層 10 間にそれぞれ備えたグラウンドプレーン 30 で、ビア 20 からなる高周波用信号線路を擬似同軸線路構造化して、そのビア 20 からなる高周波用信号線路の特性インピーダンスを一定値の 50Ω 等にマッチングさせている。

**【0005】** 基板 12 上面とその下面とには、メタライズ等からなる細帯状の信号線路 22、24 をそれぞれ互いに逆方向（図では、左方向と右方向としている）に備えている。そして、それらの信号線路 22、24 を基板 12 上部とその下部との誘電体層 10 間にそれぞれ広く備えたグラウンドプレーン 30 でそれぞれマイクロストリップ線路構造化して、その信号線路 22、24 の特性インピーダンスを一定値の 50Ω 等にマッチングさせている。

**【0006】** 基板 12 上下面の信号線路 22、24 の各内端は、基板 12 上面とその下面とに露出したビア 20 上端とその下端とにそれぞれ接続している。

**【0007】** そして、擬似同軸線路構造化したビア 20 とそれに接続したストリップ線路構造化した信号線路 22、24 とからなる高周波用信号線路を高速信号を伝送損失少なく効率良く伝えることができるようにしている。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記高周波用信号線路においては、ビア 20 上端とその下端とにそれぞれ接続した信号線路 22、24 の各内端とその各内端に連なるマイクロストリップ線路構造化した信号線路 22、24 との間をそれぞれ接続する中間信号線路部分（以下、中間信号線路部分という）22a、24a の下方又はその上方の基板 12 の誘電体層 10 間にグラウンドプレーンを備えておらず、それらの中間信号線路部分 22a、24a をマイクロストリップ線路構造化して、それらの中間信号線路部分 22a、24a の特性インピーダンスを一定値の 50Ω 等にマッチングさせていなかった。

**【0009】** そのため、ビア 20 とそれに接続した基板 12 上下面の信号線路 22、24 とからなる高周波用信号線路に高速信号を伝えた場合に、上記中間信号線路部分 22a、24a を伝わる高速信号の伝送損失が大きく、その高周波用信号線路を高速信号を伝送損失少なく効率良く伝えることができなかった。このことは特に、上記高周波用信号線路を 10GHz 以上等の超高速信号を伝えた場合に顕著であった。

**【0010】** 本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、上記中間信号線路部分を縮めて、高速信号を伝送損失少なく効率良く伝えることのできるようにした、高周波用信号線路を提供しようとするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の高周波用信号線路は、誘電体層を複数積層して形成した基板にビアを基板に上下に貫通して備えると共に、前記複数の誘電体層間に前記ビアを囲むグラウンドプレーンをビアと所定間隔あけてそれぞれ備えて、前記ビアを擬似同軸線路構造化し、かつ、前記基板上面とその下面とにそれぞれ互いに逆方向に備えた信号線路を基板上部とその下部との前記グラウンドプレーンでそれぞれマイクロストリップ線路構造化すると共に、それらの基板上下面の信号線路の各内端を前記ビア上端とその下端とにそれぞれ接続してなる高周波用電子部品の信号線路において、前記グラウンドプレーンを、そのビアに対向する内周縁を基板上部からその下部に行くに従い前記基板上面の信号線路の逆側から基板下面の信号線路の逆側へと漸次階段状に偏心させて、前記複数の誘電体層間にそれぞれ配設したことを特徴としている。

【0012】本発明の第2の高周波用信号線路は、誘電体層を複数積層して形成した基板にビアを基板上面側からその下面側に貫通して備えると共に、前記複数の誘電体層間に前記ビアを囲むグラウンドプレーンをビアと所定間隔あけてそれぞれ備えて、前記ビアを擬似同軸線路構造化し、かつ、前記基板上面とその下面とにそれぞれ互いに逆方向に備えた信号線路を基板上部とその下部との前記グラウンドプレーンでそれぞれマイクロストリップ線路構造化すると共に、それらの基板上下面の信号線路の各内端を前記ビア上端とその下端とにそれぞれ接続してなる高周波用電子部品の信号線路において、前記基板に前記ビアを基板上面の信号線路側から基板下面の信号線路側にかけて斜め上下に貫通して備えると共に、前記ビア周囲のグラウンドプレーンをそのビアに対向する内周縁がそれぞれ互いに上下に重なり合うように前記複数の誘電体層間にそれぞれ配設したことを特徴としている。

## 【0013】

【作用】上記構成の第1の高周波用信号線路においては、グラウンドプレーンを、そのビアに対向する内周縁を基板上部からその下部に行くに従い基板上面の信号線路の逆側から基板下面の信号線路の逆側へと漸次階段状に偏心させて、複数の誘電体層間にそれぞれ配設している。そして、ビアに対向する基板上部とその下部とのグラウンドプレーンの内周縁のうちの、基板上下面の信号線路側に位置する内周縁部分を、ビア上部とその下部とにそれぞれ接近させている。

【0014】また、第2の高周波用信号線路においては、基板にビアを基板上面の信号線路側から基板下面の信号線路側にかけて斜め上下に貫通して備えると共に、ビア周囲のグラウンドプレーンをそのビアに対向する内周縁がそれぞれ互いに上下に重なり合うように複

数の誘電体層間にそれぞれ配設している。そして、ビアに対向する基板上部とその下部とのグラウンドプレーンの内周縁のうちの、基板上下面の信号線路側に位置する内周縁部分を、ビア上部とその下部とにそれぞれ接近させている。

【0015】そのため、上記第1、第2の高周波用信号線路においては、ビア上端とその下端とにそれぞれ接続した信号線路の各内端とその各内端に連なる信号線路であって、基板上部とその下部とのグラウンドプレーンでマイクロストリップ線路構造化した信号線路との間をそれぞれ接続した中間信号線路部分をそれぞれ短縮できる。そして、それらの中間信号線路部分を伝わる高速信号の伝送損失を少なく抑えることができる。

【0016】また、上記構成の第1、第2の高周波用信号線路においては、基板の複数の誘電体層間にそれぞれ備えたグラウンドプレーンのビアを囲む内周縁の径をそれぞれ大小に調整したりその内周縁の形状をそれぞれ変化させたりして、それらの複数のグラウンドプレーンで擬似同軸線路構造化したビアの特性インピーダンスを一定値の50Ω等にマッチングさせることができる。

## 【0017】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に従い説明する。図1と図2は本発明の高周波用信号線路の好適な実施例を示し、図1はその正面断面図、図2はその平面図である。以下に、この高周波用信号線路を説明する。

【0018】図において、12は、誘電体層10を複数（図では、4層としている）一体に積層して形成した基板である。誘電体層10は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を主成分とする誘電率εが約9.5のセラミック等で形成している。

【0019】基板12には、メタライズ等の導体ボールからなるビア（以下、ビアという）20を、基板12に上下に貫通して備えている。

【0020】基板12を構成する複数の誘電体層10間には、ビア20を囲むメタライズ等からなるグラウンドプレーン30を、図2に破線で示したように、ビア20と円形状又は楕円形状等に所定間隔あけてそれぞれ備えている。そして、それらの複数のグラウンドプレーン30で、ビア20からなる信号線路を擬似同軸線路構造化して、その特性インピーダンスを一定値の50Ω等にマッチングさせている。

【0021】基板12上面とその下面とには、メタライズ等からなる細帯状の信号線路22、24をそれぞれ互いに逆方向（図では、左方向と右方向としている）に備えている。そして、それらの信号線路22、24を、基板12の上部とその下部との誘電体層10間にそれぞれ広く備えたグラウンドプレーン30で、それぞれマイクロストリップ線路構造化している。

【0022】基板12上下面にそれぞれ備えた信号線路22、24の各内端は、ビア20上端とその下端とにそれぞれ接続している。詳しくは、ビア20上端とそ

の下端とを基板12上下面の信号線路22、24の各内端でそれぞれ覆っている。

【0023】以上の構成は、従来の高周波用信号線路と同様であるが、図の高周波用信号線路では、グランドプレーン30を、そのビア20に対向する内周縁32を、基板12上部からその下部に行くに従い、基板12上面の信号線路22の逆側から基板12下面の信号線路24の逆側へと漸次階段状に偏心させて、基板12の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設している。言い換えれば、ビア20に対向するグランドプレーンの内周縁32が基板12中に筒状体を斜め上下に断続的に形成するように、グランドプレーン30を基板12の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設している。

【0024】そして、基板12上部の誘電体層10間に備えたグランドプレーン30のビア20に対向する内周縁32のうちの、基板12上面の信号線路22側に位置する内周縁32部分をビア20上部に接近させていると共に、基板12下部の誘電体層10間に備えたグランドプレーン30のビア20に対向する内周縁32のうちの、基板12下面の信号線路24側に位置する内周縁32部分をビア20下部に接近させている。そして、ビア20上端に接続した信号線路22内端とその内端に連なる基板12上部のグランドプレーン30でマイクロストリップ線路構造化した信号線路22との間を接続する中間信号線路部分22aを短縮していると共に、ビア20下端に接続した信号線路24内端とその内端に連なる基板12下部のグランドプレーン30でマイクロストリップ線路構造化した信号線路24との間を接続する中間信号線路部分24aを短縮している。

【0025】ビア20は、その周囲の複数の誘電体層10間のグランドプレーン30のビア20に対向する内周縁32の径をそれぞれ大小に調整したりその内周縁32の形状をそれぞれ変化させたりして、その特性インピーダンスを一定値の50Ω等にマッチングさせている。

【0026】図1と図2に示した高周波用信号線路は、以上のように構成していて、この高周波用信号線路では、基板12上下面のマイクロストリップ線路構造化していない中間信号線路部分22a、24aをそれぞれ短縮して、それらの中間信号線路部分22a、24aを伝わる高速信号の伝送損失をそれぞれ少なく抑えることができる。

【0027】図3と図4は本発明の第2の高周波用信号線路の好適な実施例を示し、図3はその正面断面図、図4はその平面図である。以下に、この高周波用信号線路を説明する。

【0028】図の高周波用信号線路では、基板12に基板12上面側からその下面側にかけて貫通して備えたメタライズ等の導体ボールからなるビア（以下、ビアという）200を、図3に示したように、基板12上面

の信号線路22側から基板12下面の信号線路24側にかけて基板12を斜め上下に貫通して備えている。

【0029】それと共に、ビア200周囲のグランドプレーン30を、そのビア200に対向する内周縁32がそれぞれ互いに上下に重なり合うように、基板12の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設している。言い換えれば、ビア200に対向するグランドプレーンの内周縁32が基板12中に筒状体を上下に断続的に形成するように、グランドプレーン30を基板12の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設している。

【0030】そして、基板12上部の誘電体層10間に備えたグランドプレーン30のビア200に対向する内周縁32のうちの、基板12上面の信号線路22側に位置する内周縁32部分をビア200上部に接近させていると共に、基板12下部の誘電体層10間に備えたグランドプレーン30のビア200に対向する内周縁32のうちの、基板12下面の信号線路24側に位置する内周縁32部分をビア200下部に接近させている。そして、ビア200上端に接続した基板12上面の信号線路22内端とその内端に連なる基板12上部のグランドプレーン30でマイクロストリップ線路構造化した信号線路22との間を接続する中間信号線路部分22aを短縮していると共に、ビア200下端に接続した基板12下面の信号線路24内端とその内端に連なる基板12下部のグランドプレーン30でマイクロストリップ線路構造化した信号線路24との間を接続する中間信号線路部分24aを短縮している。

【0031】ビア200は、その周囲の複数の誘電体層10間のグランドプレーン30のビア200に対向する内周縁32の径をそれぞれ大小に調整したりその内周縁32の形状をそれぞれ変化させたりして、その特性インピーダンスを一定値の50Ω等にマッチングさせている。

【0032】この高周波用信号線路では、グランドプレーン30を、多大な手数と時間をかけて、基板12上部からその下部に行くに従い基板12上面の信号線路22の逆側から基板12下面の信号線路24の逆側へとそれぞれ漸次階段状に偏心させて、基板12の複数の誘電体層10間にそれぞれ配設することを不要とすることができ。

【0033】その他は、前述図1と図2に示した第1の高周波用信号線路と同様に構成していて、その作用も前述図1と図2に示した第1の高周波用信号線路と同様であり、その同一部材には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1、第2の高周波用信号線路によれば、ビアの上下端にそれぞれ接続した信号線路の各内端とその各内端に連なるマイクロストリップ線路構造化した基板上下面の信号線路

との間をそれぞれ接続する中間信号線路部分であって、マイクロストリップ線路構造化していない中間信号線路部分をそれぞれ短縮して、それらの中間信号線路部分を伝わる高速信号の伝送損失をそれぞれ少なく抑えることができる。

【0035】それと共に、基板の複数の誘電体層間にそれぞれ備えたグランドプレーンのビアに対向する内周縁の径をそれぞれ大小に調整したりその内周縁の形状をそれぞれ変化させたりして、それらのグランドプレーンで擬似同軸線路構造化したビアの特性インピーダンスを一定値の $50\Omega$ 等に的確にマッチングさせることができる。

【0036】そして、その擬似同軸線路構造化したビアとそのビアの上下端に短い中間信号線路部分を介してそれぞれ接続したマイクロストリップ線路構造化した基板上下面の信号線路とからなる高周波用信号線路を、 $10\text{GHz}$ 以上等の超高速信号を含む高速信号を伝送損失少なく効率良く伝えることが可能となる。

【0037】また、本発明の第2の高周波用信号線路にあっては、グランドプレーンを、多大な手数と時間をかけて、基板上部からその下部に行くに従い基板上面の信号線路の逆側から基板下面の信号線路の逆側へとそれぞ

れ漸次階段状に偏心させて、基板の複数の誘電体層間にそれぞれ配設することを不要として、基板の形成作業の容易化が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の高周波用信号線路の正面断面図である。

【図2】本発明の第1の高周波用信号線路の平面図である。

【図3】本発明の第2の高周波用信号線路の正面断面図である。

【図4】本発明の第2の高周波用信号線路の平面図である。

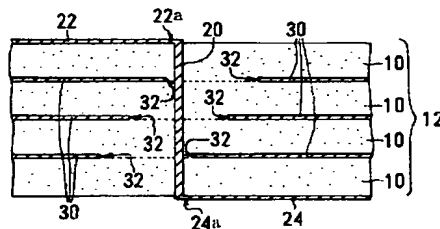
【図5】従来の高周波用信号線路の正面断面図である。

【図6】従来の高周波用信号線路の平面図である。

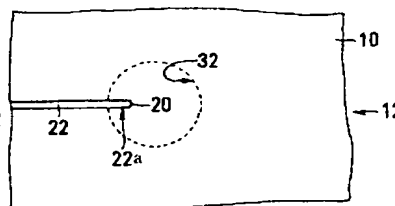
#### 【符号の説明】

- 10 誘電体層
- 12 基板
- 20、200 ヴィア
- 22、24 信号線路
- 22a、24a 中間信号線路部分
- 30 グランドプレーン
- 32 内周縁

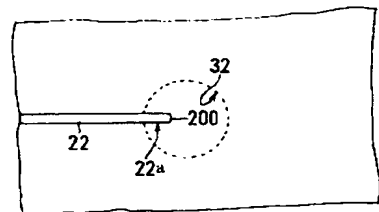
【図1】



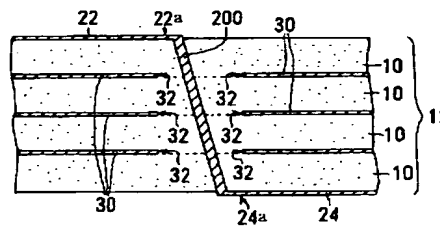
【図2】



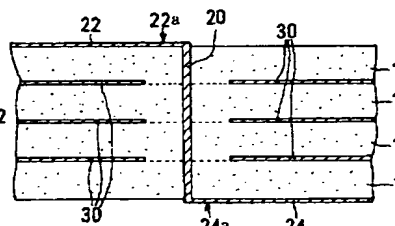
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

